


## Heat exchanger

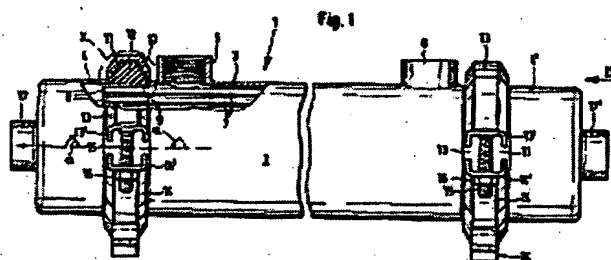
**Patent number:** DE3435093  
**Publication date:** 1986-04-03  
**Inventor:** PIGISCH FRANZ DIPL ING (DE)  
**Applicant:** SUEDEUTSCHE KUEHLER BEHR (DE)  
**Classification:**  
- **International:** F28D7/00; F28F9/06  
- **European:** F28F9/02, F28F9/02B, F28F9/02F4  
**Application number:** DE19843435093 19840925  
**Priority number(s):** DE19843435093 19840925

## Also published as:

 GB2164738 (A)  
 FR2570812 (A1)  
 ES288847U (U)

Abstract not available for DE3435093  
Abstract of correspondent: **GB2164738**

A heat exchanger has a housing (2) in which a first heat exchange fluid flows through tubes (7), extending between tube plates (9) which are held movably within the limits of thermal expansion in metal end portions (4, 4', 27), braced to metal tubular shell (3) for the flow of a second heat exchange fluid through the shell via inlet and outlet connections (5, 6), the end portions (4, 4', 27) and the tubular shell (3) having, at their opposite ends, outwardly directed bent-over edges (10, 11, 28, 29), wherein the angle alpha relative to the longitudinal axis is between 45 DEG and 90 DEG. A sealing ring (12, 30) seals of each end tube plate (9) both with respect to the tubular shell (3) and to the end portion (4, 4', 27) and is gripped between two oppositely disposed bent-over edges (10, 11 and 28, 29), clamped together by clips (13, 14, 31).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift  
①1 DE 3435093 A1

⑤1 Int. Cl. 4:  
F28 D 7/00  
F 28 F 9/06

②1 Aktenzeichen: P 34 35 093.4  
②2 Anmeldetag: 25. 9. 84  
④3 Offenlegungstag: 3. 4. 86

*Patentamt*

DE 3435093 A1

⑦1 Anmelder:

Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH &  
Co KG, 7000 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:

Pigisch, Franz, Dipl.-Ing.(FH), 7257 Ditzingen, DE

⑤8 Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-PS	3 75 719
DE-OS	27 01 437
DE-OS	21 26 318
DE-OS	18 12 560
DE-GM	19 00 241
DE-GM	18 86 931
CH	1 11 210
GB	3 99 690
US	40 18 267
US	34 94 414
US	25 12 748

⑤4 Wärmetauscher mit einem in einem Gehäuse angeordneten Rohrbündel

Es wird ein Wärmetauscher mit einem in einem Gehäuse angeordneten Rohrbündel vorgeschlagen, dessen Rohre in endseitig angeordneten Rohrböden gehalten sind. Das Gehäuse umfaßt ein metallisches Mantelrohr und zwei metallische Endstücke, wobei die Rohrböden in den Endstücken unter Zwischenschaltung von Dichtungsmitteln im Rahmen der Wärmedehnung beweglich gehalten sind. Die Endstücke sind mit dem dazwischen befindlichen, von einem zweiten Wärmetauscherfluid durchströmten Mantelrohr verspannt. Um eine kostengünstige Herstellung, eine einfache Montage und einen großen Toleranzausgleich zu ermöglichen, sind die Endstücke und das Mantelrohr an ihren gegenüberliegenden Enden mit nach außen gerichteten, abgewinkelten Rändern versehen. Dabei beträgt der Winkel gegenüber der Längsachse des Mantelrohres mindestens 45° und maximal 90°. An jedem Rohrboden ist ein Dichtungsring vorgesehen, der den Rohrboden sowohl gegen das Mantelrohr als auch gegen das Endstück abdichtet und gleichzeitig zwischen zwei sich gegenüberliegenden, abgewinkelten Rändern eingespannt ist. Es sind Spannschellen vorgesehen, die über die abgewinkelten Ränder greifen.

DE 3435093 A1

3435093

28.8.1984  
EZDP/Ri/wi  
84-B-22

---

Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG  
D-7000 Stuttgart 30, Mauserstr. 3

---

### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Wärmetauscher mit einem in einem Gehäuse angeordneten Rohrbündel, dessen Rohre in endseitig angeordneten Rohrböden gehalten sind und von einem ersten Wärmetauscherfluid durchströmt werden, wobei das Gehäuse ein metallisches Mantelrohr und zwei metallische Endstücke umfaßt und die Rohrböden in den Endstücken unter Zwischenschaltung von Dichtungsmitteln im Rahmen der Wärmedehnung beweglich gehalten sind, die Endstücke mit dem dazwischen befindlichen von einem zweiten Wärmetauscherfluid durchströmten Mantelrohr, das Anschlüsse für das zweite Wärmetauscherfluid aufweist, verspannt sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Endstücke (4, 4\*, 27) und das Mantelrohr (3) an ihren gegenüberliegenden Enden mit nach außen gerichteten, abgewinkelten Rändern (10, 11, 28, 29) versehen sind, wobei der Winkel ( $\alpha$ ) gegenüber der Längsachse des Mantelrohres (3) bzw. der Endstücke (4, 4\*, 27) mindestens 45° und maximal 90° beträgt, daß an jedem Rohrboden (9) ein Dichtungsring (12, 30) vorgesehen ist, der den Rohrboden (9) sowohl gegen das Mantel-

28.8.1984  
EZDP/Ri/wi  
84-B-22

rohr (3) als auch gegen das Endstück (4, 4\*, 27) abdichtet und gleichzeitig zwischen zwei sich gegenüberliegenden, abgewinkelten Rändern (10, 11 bzw. 28, 29) eingespannt ist und daß Spannschellen (13, 14, 31) vorgesehen sind, die über die abgewinkelten Ränder (10, 11 bzw. 28, 29) greifen, und die Form der Spannringe (13, 14, 31) den sich gegenüberliegenden, abgewinkelten Rändern (10, 11, 28, 29) entspricht.

2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkel ( $\alpha$ ) zweier sich gegenüberliegender Ränder (10, 11) gleich groß sind und etwa  $60^\circ$  betragen.
3. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkel zweier sich gegenüberliegender Ränder (28, 29) unterschiedlich sind, wobei ein Rand (28) etwa einen Winkel von  $90^\circ$  und der andere Rand (29) einen Winkel von  $\leq 60^\circ$  aufweist.
4. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsring (12, 30) an seiner dem Rohrboden (9) zugewandten Fläche (18) eine in Umfangsrichtung des Rohrbodens verlaufende Nut (19) aufweist, die über mindestens einen radialen Kanal (20) in dem Dichtungsring (12, 30) mit der Außenseite des Wärmetauschers (1) in Verbindung steht.
5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

- k e n n z e i c h n e t, daß die Spannschelle (13, 14, 31) radiale Öffnungen (23, 34) aufweist, deren Querschnitt mindestens demjenigen der radialen Kanäle (20) in dem Dichtungsring (12, 30) entspricht.
6. Wärmetauscher nach Anspruch 4, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t, daß die Nut (19) durch eine steife Einlage gebildet wird und der radiale Kanal (20) in Form eines formstabilen Rohres (22) besteht.
7. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Dichtungsring (12) die Querschnittsform eines Trapez aufweist, dessen Basisfläche (18) am Rohrbo- den und dessen Seitenflächen an den abgewinkelten Rändern (10, 11) anliegen.
8. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 - 6, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß der Dichtungsring (30) einen runden Querschnitt aufweist.
9. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß jeweils eine von zwei zueinander gehörenden Spann- schellen (14) mit Laschen oder einem Bügel (24) zur Befestigung des Wärmetauschers (1) versehen ist.
10. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

28.8.1984  
EZDP/Ri/wi  
84-B-22

d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t, daß  
das Mantelrohr (3) aus einem gezogenen Rohrkörper  
mit herausgeformten Anschlußstutzen (5, 6) für das  
zweite Wärmetauscherfluid besteht.

11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t, daß  
als Endstücke des Gehäuses (2) Deckel (4; 4\*) mit An-  
schlüssen (17, 17\*) für das erste Wärmetauscherfluid  
vorgesehen sind.

12. Wärmetauscher nach einem der Ansprüche 1 - 10,  
d a d u r c h     g e k e n n z e i c h n e t, daß  
die Endstücke des Gehäuses (2) durch Anschlußrohre  
(27) gleichen Durchmessers gebildet sind.

3435093

28.8.1984  
84-B-22  
EZDP/Ri/wi

- 5 -

---

Süddeutsche Kühlerfabrik Julius Fr. Behr GmbH & Co. KG  
Mauserstr. 3, 7000 Stuttgart 30

---

Wärmetauscher mit einem in einem Gehäuse  
angeordneten Rohrbündel

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wärmetauscher mit einem in einem Gehäuse angeordneten Rohrbündel der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

Aus der DE-OS 31 10 489 ist bereits ein Wärmetauscher mit einem Gehäuse und einem darin angeordneten Rohrbündel bekannt. Die Rohrenden der Wärmetauscherrohre sind endseitig in Rohrböden gehalten und werden von einem ersten Wärmetauschermedium durchflossen. Das Gehäuse besteht aus einem metallischen Mantelrohr, zwei Gehäuseringen und zwei Deckeln, die durch Zuganker und Muttern gegeneinander verspannt sind. Die Rohrböden sind unter Zwischenschaltung von Dichtungsringen in den Deckeln und den Gehäuseringen so gehalten, daß sie im Rahmen der Wärmedehnung beweglich

- 6 -

sind. Die Gehäuseringe besitzen die Anschlüsse für ein zweites Wärmetauschermedium, das innerhalb des Mantelrohres die Außenseite der Wärmetauscherrohre umströmt.

Ein derartiger Wärmetauscher ist hinsichtlich seines Aufbaus sehr aufwendig, da eine Vielzahl von Einzelteilen mit kostenintensiven Bearbeitungsvorgängen sowie ein großer Montageaufwand erforderlich sind. So umfaßt das Gehäuse fünf Einzelteile, die einschließlich des handelsüblichen Mantelrohres einer spanabhebenden Nachbearbeitung unterzogen werden müssen, da sonst eine gute Anlage der Teile aneinander, insbesondere an der Flanschverbindung zwischen Mantelrohr und Gehäuseringen, nicht zu erreichen wäre. Außerdem ist eine Vielzahl von Dichtungsringen erforderlich, um die Gehäuseteile gegeneinander sowie gegen die Rohrböden abzudichten und die Fluidkreisläufe voneinander zu trennen.

Aus der US-PS 3,426,841 ist ein Rohrbündel-Wärmetauscher bekannt, bei dem Kunststoffrohre in einem ebenfalls aus Kunststoffmaterial bestehenden Rohrboden gehalten sind. Das Gehäuse besteht ebenfalls aus Kunststoffteilen, wobei ein rohrförmiges Mittelteil mit endseitigen Deckeln versehen ist. Das rohrförmige Mittelteil und die Deckel weisen an ihren Enden flanschartige Bunde auf, wobei zwischen jeweils zwei gegenüberliegenden Bunden sich der Rand eines Rohrbodens erstreckt. Zwischen jedem Bund und dem Rohrboden ist jeweils ein Dichtungsring angeordnet. Die Gehäuseteile werden mittels Spannringen derart befestigt, daß die Flansche an den Rohrböden gepreßt werden. Die Wärmedehnung des Rohrbündels



muß über die Elastizität der Rohrböden aufgenommen werden.

Dieser Wärmetauscher ist zwar durch die Gestaltung der Gehäuseteile und der Befestigungsmittel einfach im Aufbau, er hat jedoch den Nachteil, daß er vollständig aus Kunststoffteilen besteht. Dabei ist die Auswahl der Kunststoffwerkstoffe so getroffen, daß sie miteinander schmelzbar sind, so daß eine Verschmelzung am äußeren Rand des Rohrbodens mit den flanschartigen Bunden erfolgen kann. Ganz davon abgesehen, daß für eine Vielzahl von Anwendungsfällen Wärmetauscher aus metallischen Werkstoffen erforderlich sind und keine Kunststoffe benutzt werden können, besteht ein weiteres Problem darin, daß die bekannte Anordnung nur mit relativ elastischen Rohrböden verwirklicht werden kann. Der Einsatz eines Rohrbündels mit starren Rohrböden, die in dem Gehäuse begrenzt verschiebbar sind, ist dabei nicht möglich. Schließlich muß der bekannte Wärmetauscher mit geringen Toleranzen gefertigt sein, da die einander gegenüberliegenden Flächen der flanschartigen Bunde sowie des dazwischenliegenden Randes des Rohrbodens nahezu parallel verlaufen und somit ein Toleranzausgleich durch weiteres Spannen der Spannschellen nicht möglich ist.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, einen Wärmetauscher der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung derart weiterzubilden, daß er aus einfach gestalteten, kostengünstig herstellbaren Teilen besteht, bei dem ein großer Toleranzausgleich gegeben ist und der hinsichtlich der Montage äußerst einfach ist. Diese Aufgabe wird bei einem Wärmetauscher der genannten Gattung erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die wesentlichen Vorteile des Erfindungsgegenstandes sind insbesondere darin zu sehen, daß der Wärmetauscher aus äußerst wenig Einzelteilen besteht, wobei diese Teile mit relativ großen Toleranzen herstellbar sind und keiner spanabhebenden Nachbearbeitung bedürfen. Dabei wird durch das Dichtungselement erreicht, daß es zur Abdichtung des Rohrbodens gegen beide zu ver-spannende Gehäuseteile und gleichzeitig zur Kompen-sation von Fertigungstoleranzen und Längenänderungen dient. Durch die Gestaltung der Spannmittel ist auf einfache Weise eine Nachspannbarkeit gegeben, wobei durch weiteres Zusammenschrauben der Spannschelle eine deutliche Längsverschiebung der Gehäuseteile aufeinander zu erfolgt. Zudem gestattet die Dichtungsanordnung erhebliche Verschiebung infolge von Wärmedehnung, ohne daß damit die exakte Dicht-wirkung verloren geht.

Eine bevorzugte Ausführungsform des Erfindungsgegen-standes besteht darin, daß die Winkel zweier sich gegenüberliegender Ränder gleich groß sind und etwa  $60^\circ$  gegenüber der Längsachse des Gehäuses betragen. Diese symmetrische Querschnittsform der Verbindungs-anordnung hat den Vorteil, daß auch die Spannschelle einen symmetrischen Querschnitt besitzt und somit bei der Montage eine Verwechslung der Seiten nicht auftreten kann. Je nach Anordnung des Wärmetauschers kann es jedoch von Vorteil sein, daß beispielsweise die Endstücke einen etwa rechtwinkligen Rand auf-weisen und der diesem gegenüberliegende Rand des Gehäuses in einem Winkel von  $\leq 60^\circ$  angeordnet ist. Die Spannschelle muß dann eine entsprechend ange-

paßte Form aufweisen, wobei jedoch durch den Rand mit dem kleineren Winkel eine relative Verschiebung beim Spannen der Spannschellen gewährleistet ist. Eine derartige Anordnung ist besonders dann sinnvoll, wenn das Rohrbündel mit dem Mantelrohr zwischen fest montierten Endstücken eingebracht werden soll und die Rohrböden nur geringfügig in die Endstücke ragen dürfen.

Eine besonders günstige Ausgestaltung des Erfindungsgegenstandes wird in der Kombination mit einer Leckanzeige gesehen, die darin besteht, daß der Dichtungsring an seiner dem Rohrboden zugewandten Fläche eine in Umfangsrichtung des Rohrbodens verlaufende Nut aufweist, die über mindestens einen radialen Kanal in dem Dichtungsring mit der Außenseite des Wärmetauschers in Verbindung steht. Durch diese Leckanzeige, die durch günstige Weise in den Dichtungsring integriert werden kann, wird im Falle einer Undichtigkeit zwischen Rohrboden und Mantelrohr oder zwischen Rohrboden und Endstück das austretende Fluid an die Außenseite des Wärmetauschers abgeleitet und ein Übertritt in das andere Wärmetauscherfluid verhindert. Auf diese Weise werden Schäden infolge der Vermischung unterschiedlicher Fluide vermieden. Durch den Austritt des Leckstromes wird zur Anzeige gebracht, daß eine Undichtigkeit vorliegt. Damit der Leckstrom nicht nur an den Verbindungsstellen der Spannschellen austreten kann, ist es von Vorteil, daß die Spannschelle radiale Öffnungen aufweist, deren Querschnitt mindestens demjenigen der radialen Kanäle in der Dichtung entspricht. Damit auch beim Spannen der Gehäuseteile durch die Spannschelle und demzufolge auftretender Verformung des Dichtungsringes der Durch-

gang für einen etwa auftretenden Leckstrom gesichert ist, wird vorgeschlagen, daß die Nut durch eine steife Einlage gebildet wird und der radiale Kanal in Form eines formstabilen Rohres besteht.

Eine bevorzugte Ausgestaltung des Dichtungsringes besteht darin, daß dessen Querschnittsform einem Trapez entspricht, dessen Basisfläche am Rohrboden und dessen Seitenflächen an den abgewinkelten Rändern der Gehäuseteile anliegen. Auf diese Weise ist eine großflächige Anlage des Dichtungsringes an den jeweiligen Dichtungsflächen gegeben, unabhängig davon, wie weit die Spannschelle angezogen wird. Eine solche Anordnung empfiehlt sich insbesondere dann, wenn die Winkel zweier sich gegenüberliegender Ränder gleich groß sind.

Sofern die Winkel zweier sich gegenüberliegender Ränder unterschiedlich sind, kann zweckmäßigerweise der Dichtungsring einen runden Querschnitt aufweisen. Ein solcher Dichtungsring kann sich auf einfache Weise jeder beliebigen Form anpassen.

Gemäß einer zweckmäßigen Weiterbildung des Erfindungsgegenstandes ist jeweils eine von zwei zueinander gehörenden Spannschellen mit Laschen oder einem Bügel zur Befestigung des Wärmetauschers versehen. Auf diese Weise sind separate Befestigungsmittel sowie deren Montage am Gehäuse des Wärmetauschers nicht notwendig. Eine besonders einfache und preisgünstige Herstellung des Mantelrohres ist dadurch gegeben, daß es aus einem gezogenen Rohrkörper mit herausgeformten Anschlußstutzen für das zweite Wärmetauscherfluid besteht.

Als Endstücke des Gehäuses können in an sich bekannter Weise Deckel mit Anschlüssen für das erste Wärmetauscherfluid vorgesehen sein. Es ist jedoch durch die Erfindung ebenso möglich, daß die Endstücke des Gehäuses durch Anschlußrohre, die den gleichen Durchmesser wie das Mantelrohr besitzen, gebildet sind. Ein besonderer Vorteil dieser Maßnahme ergibt sich dann, wenn diese Anschlußrohre durch ohnehin vorhandene Rohre eines Rohrleitungssystems gebildet sind, wodurch zusätzliche Deckel und Anschlüsse für das erste Wärmetauscherfluid eingespart werden.

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Wärmetauschers sind nachstehend anhand der Zeichnung näher beschrieben.

In der Zeichnung zeigt:

- |           |  |
|-----------|--|
| Figur 1   | einen Rohrbündelwärmetauscher mit Spannschellenverbindung (teilweise im Schnitt) |
| Figur 2   | eine Ausführungsvariante der Einzelheit X in vergrößerter Darstellung            |
| Figur 3   | eine Ansicht nach der Linie III in Figur 1                                       |
| Figur 4 a | eine Ausführungsvariante zu Figur 2  |

- Figur 4 b                    ein Dichtungselement mit rundem Querschnitt in ungespanntem Zustand
- Figur 5                    die Anordnung eines Wärmetauschers in einem bestehenden Rohrleitungssystem.

In Figur 1 ist ein Wärmetauscher 1 mit einem Gehäuse 2 dargestellt, wobei das Gehäuse 2 ein metallisches Mantelrohr 3 und zwei als Deckel 4 und 4\* ausgebildete metallische Endstücke umfaßt. Das Mantelrohr 3 weist zwei Anschlüsse 5 und 6 für den Ein- und Austritt des zweiten Wärmetauscherfluids auf. Wie der auf der linken Seite in Figur 1 dargestellte Teilschnitt zeigt, befindet sich in dem Mantelrohr 2 ein mehrere Rohre 7 umfaßendes Rohrbündel, wobei Enden 8 der Rohre 7 in einem starren Rohrboden 9 gehalten sind.

Das Mantelrohr 3 weist an seinem Ende einen nach außen gerichteten, abgewinkelten Rand 10 auf, wobei der Winkel  $\alpha$  zwischen dem Rand 10 und der Längsachse des Wärmetauschers ca.  $60^\circ$  beträgt. Der Deckel 4 weist an seiner dem Mantelrohr 3 zugewandten Seite ebenfalls einen nach außen gerichteten, abgewinkelten Rand 11 auf, der ebenfalls wie der Rand 10 des Mantelrohres 3 gegenüber der Längsachse des Wärmetauschers 1 einen Winkel  $\alpha$  von ca.  $60^\circ$  aufweist. Zwischen den beiden abgewinkelten Rändern 10 und 11 befindet sich ein Dichtungsring 12, der einen trapezförmigen Querschnitt aufweist. Der Dichtungsring 12 liegt mit seiner inneren Mantelfläche, d.h. mit der Basis des Trapez, an dem äußeren Umfang des Rohrbodens 9 und mit seinen Seitenflächen an den abgewinkelten Rändern 10 und 11.

dern 10 und 11 an und dichtet somit gleichzeitig den Rohrboden 9 gegen das Mantelrohr 3 und den Deckel 4 ab.

Eine gleiche Anordnung von abgewinkelten Rändern 10 und 11 sowie der Dichtung 12 befindet sich am anderen Ende des Mantelrohres 3, nämlich dort wo der Deckel 4\* mit dem Mantelrohr 3 verbunden ist. Zur Befestigung der Deckel 4 und 4\* mit dem Mantelrohr 3 sind Spannschellen 13 und 14 vorgesehen, deren Querschnittsform den abgewinkelten Rändern 10 und 11 entspricht. Zwei zusammengehörige Spannschellen 13 und 14 übergreifen die Anordnung von abgewinkelten Rändern 10 und 11 sowie den dazwischen angeordneten Dichtungsring 12 nahezu über den gesamten Umfang und sind durch Schrauben 15 und Muttern 16, die an Laschen 13\* und 14\* der Spannschellen 13 und 14 angreifen, spannbar. Je weiter die Muttern 16 auf die Schrauben 15 gedreht werden, desto mehr senken sich die Spannschellen 13, 14 auf die abgewinkelten Ränder 10 und 11 und bewirken durch die Schrägflächen, daß der Deckel 4 bzw. 4\* gegen das Mantelrohr 3 bewegt wird. Dadurch wird gleichzeitig die auf den Dichtungsring 12 wirkende Preßkraft erhöht. Wie aus Figur 1 weiter ersichtlich ist, sind stirnseitig an den Deckeln 4 und 4\* Anschlüsse 17 und 17\* für das erste Wärmetauscherfluid vorgesehen.

In Figur 2 ist eine Ausführungsvariante der Einzelheit X in Figur 1 in vergrößerter Darstellung gezeigt. Ebenso wie in Figur 1 liegen sich zwei abgewinkelte Ränder 10 und 11 gegenüber, die den gleichen Winkel  $\alpha$  zur Längsachse des Wärmetauschers aufweisen. Zwischen den Rändern

10 und 11 befindet sich der Dichtungsring 12 mit trapezförmigem Querschnitt. An der dem Rohrboden 9 zugewandten Fläche 18 weist der Dichtungsring 12 eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut 19 auf, die über einen in radialer Richtung verlaufenden Kanal 20 mit der Außenseite des Dichtungsringes 12 in Verbindung steht. Somit besitzt der Dichtungsring 12 an der Fläche 18 zwei Dichtungsabschnitte, wobei diese beiden Abschnitte wie separate Dichtungen wirken. Tritt nämlich an einem der Dichtungsabschnitte eine Leckage auf, so wird das austretende Wärmetauscherfluid durch die Nut 19 und den radialen Kanal 20 nach außen abgeführt und kann somit nicht in das andere Wärmetauscherfluid gelangen, was unter Umständen zu erheblichen Schäden führen würde.

Da derartige Dichtungsringe 12 üblicherweise aus gummielastischen Werkstoffen bestehen, ist zur Aufrechterhaltung der Form der Nut 19 eine steife Einlage 21 vorgesehen. Der radiale Kanal 20 wird durch ein formstabiles Rohr 22 gebildet. Damit ein allfällig auftretender Leckstrom nicht nur an den durch die Laschen 13\*, 14\* gebildeten Enden der Laschen 13, 14 austreten kann, was je nach Einbaulage des Wärmetauschers ungünstig ist, besitzen die Spannschellen 13 und 14 ebenfalls radiale Öffnungen 23, so daß bei Austritt von Flüssigkeit die Leckage sehr schnell feststellbar ist.

In Figur 3 ist eine Ansicht nach der Linie III-III in Figur 1 gezeigt, wobei für gleiche Teile die Bezugszeichen von Figur 1 übernommen sind. Diese Ansicht zeigt den Deckel 4\* mit dem im Radius größeren Rand



11 sowie den Anschlußstutzen 17\*, durch den ein Ausschnitt des Rohrbodens 9 mit darin befestigten Enden 8 der Rohre sichtbar ist. Die Rohrschellen 13 und 14 übergreifen jeweils nahezu den halben Umfang des Randes 11, so daß zwischen den radial nach außen gerichteten Laschen 13\* und 14\* noch ein ausreichender Abstand zum Gegeneinanderspannen mittels Schrauben 15 und Muttern 16 besteht. An der unteren Spannschelle 14 ist ein Bügel 24 angeschweißt, der an seinen abstehenden Enden 25 mit Befestigungslöchern 26 versehen ist, so daß der Bügel 24 zur Befestigung des Wärmetauschers dient.

Figur 4 a zeigt eine Ausführungsvariante der Verbindungsanordnung, wobei das Endstück des Wärmetauschers durch ein Rohr 27 des Rohrleitungssystems gebildet werden soll, welches den gleichen Durchmesser aufweist, wie das Mantelrohr 3. Das Anschlußrohr 27 besitzt einen etwa rechtwinkelig nach außen gerichteten Rand 28, dem ein abgewinkelter Rand 29 des Mantelrohres 3 gegenüberliegt, wobei der Rand 29 bezogen auf die Längsachse des Wärmetauschers einen Winkel  $\alpha$  von ca.  $50^\circ$  aufweist. Zwischen den abgewinkelten Rändern 28 und 29 sowie dem Rohrboden 9, in dem die Rohrenden 8 befestigt sind, befindet sich ein Dichtungsring 30, der am Umfang des Rohrbodens 9 sowie an den abgewinkelten Rändern 28 und 29 anliegt. Der Dichtungsring 30 hat ursprünglich einen runden Querschnitt, wie dies aus Figur 4 b ersichtlich ist; er wird jedoch aufgrund seiner Elastizität und der auf ihn einwirkenden Kräfte beim Gegeneinanderspannen der abgewinkelten Ränder 28 und 29 so verformt, daß eine großflächige Anlage sowohl an den abgewinkelten Rändern wie auch an dem Rohrboden 9 erfolgt. Der Dichtungsring 30 weist ebenso wie der bereits in Figur 2 beschriebene

Dichtungsring 12 eine umlaufende Nut 19 mit Verstärkungseinlage 21 und ein den radialen Kanal 20 bildendes Rohr 22 auf. Entsprechend den Winkeln der Ränder 28 und 29 ist eine Spannschelle 31 vorgesehen, deren Schenkel 32 und 33 den Winkeln der Ränder 28 und 29 angepaßt sind. Außerdem weist die Spannschelle 31 eine radiale Öffnung 34 zum Durchtritt von Leckflüssigkeit auf. Bei der in Figur 4 a dargestellten Verbindungsanordnung ergibt sich beim Spannen der Schelle 31 ein Gegeneinanderschieben von Anschlußrohr 27 und Mantelrohr 3 lediglich aufgrund der schrägen Flächen des Randes 29 und des Schenkels 32.

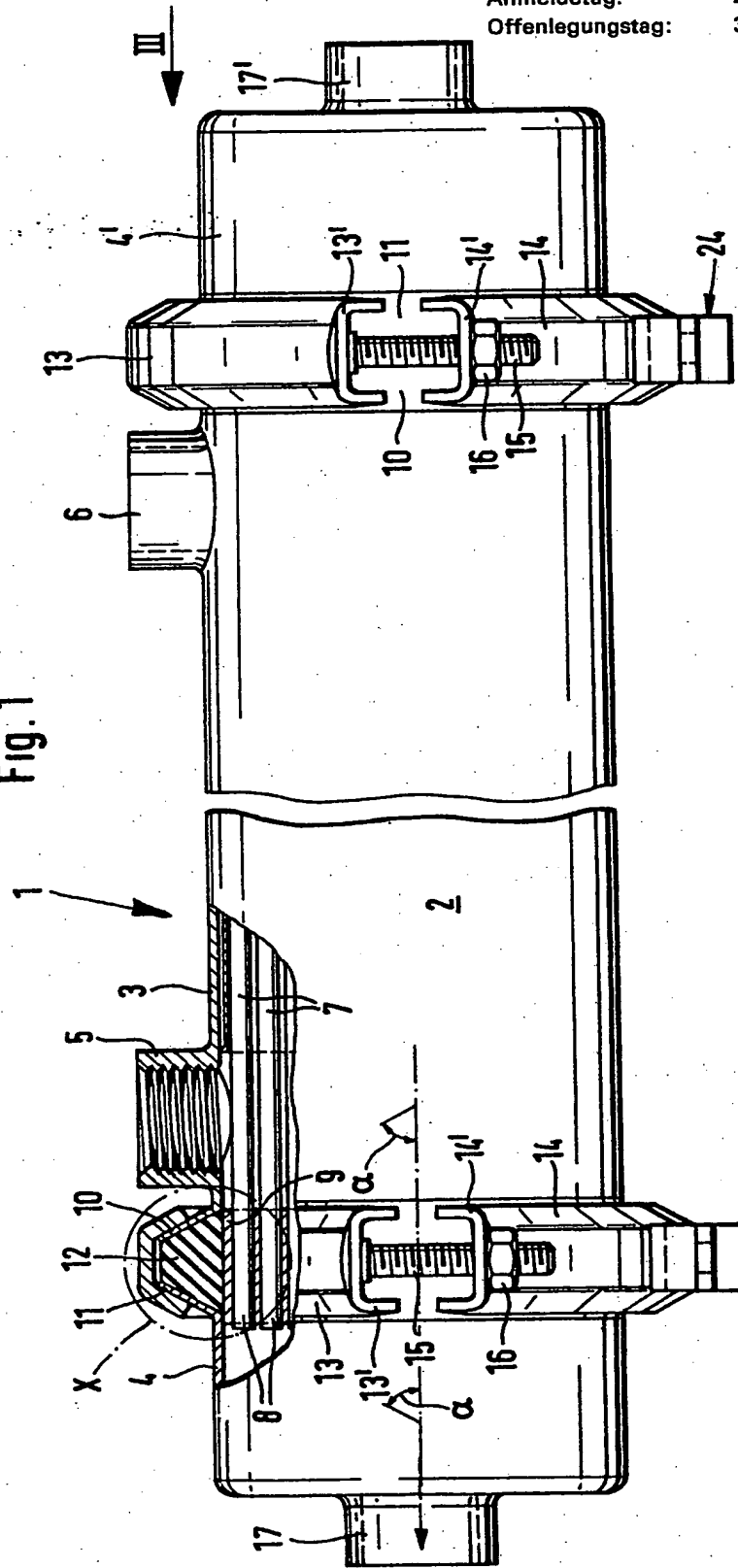
In Figur 5 ist der Einsatz des erfindungsgemäßen Wärmetauschers in ein bestehendes Rohrleitungssystem schematisch dargestellt. Mit Bezugszeichen 27 sind die Anschlußrohre bezeichnet, die den gleichen Durchmesser aufweisen wie das Mantelrohr 3 des Wärmetauschers 1. Der Wärmetauscher 1 ist mittels Spannschellen 13 und 14 auf die gleiche Weise mit den Anschlußrohren 27 verbunden, wie dies in Figur 1 eingehend beschrieben ist. Wie aus Figur 5 deutlich hervorgeht, können auf diese Weise die als Endstücke dienenden Deckel, wie sie in Figur 1 dargestellt sind, und die entsprechenden Anschlußstutzen für das erste Wärmetauscherfluid eingespart werden. Ein derartiger Einsatz des Wärmetauschers ist nur dadurch möglich, daß die Verbindungsanordnung einen großen Toleranzausgleich bei zuverlässiger Abdichtung der beiden Kreisläufe gegeneinander gestattet.

- 17 -  
- Leerseite -

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

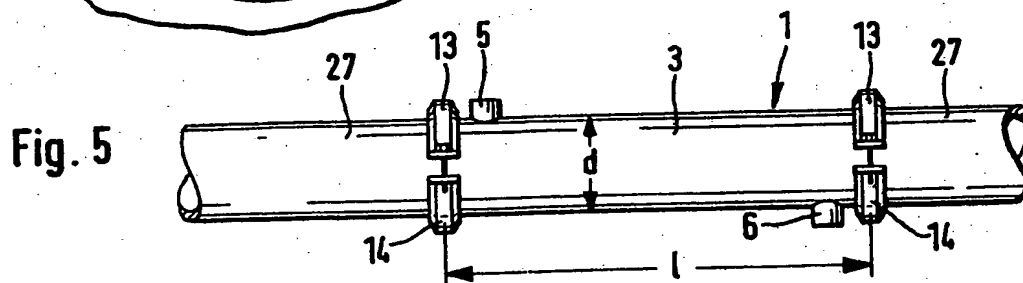
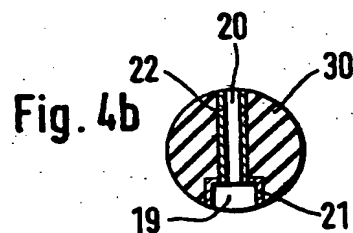
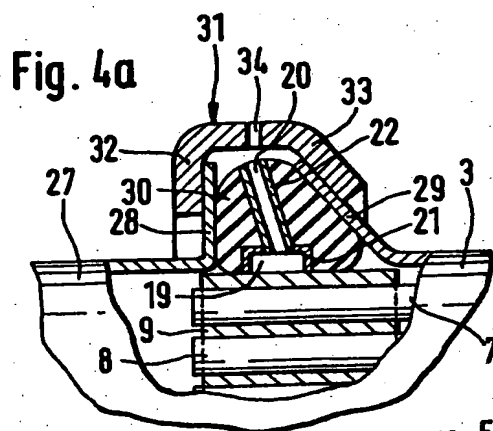
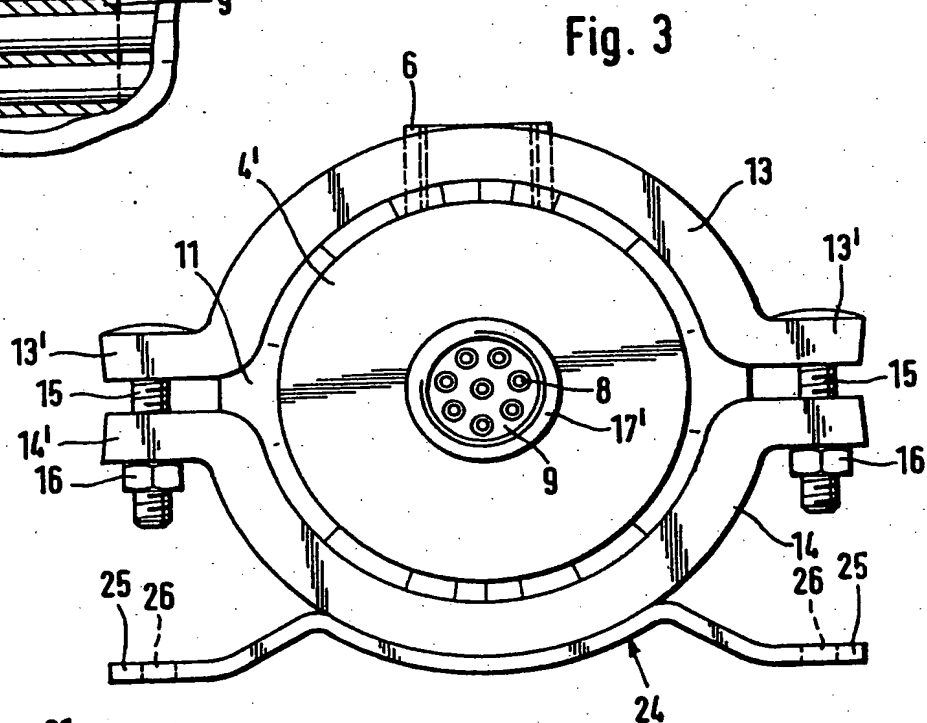
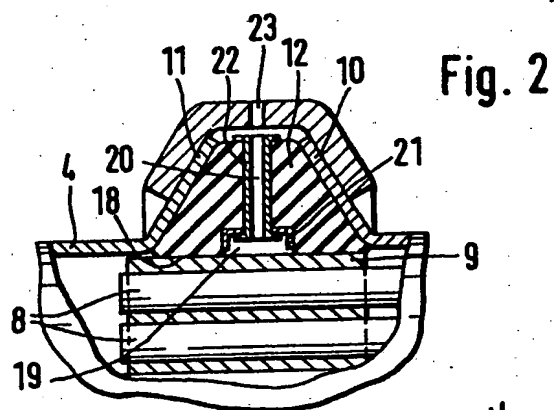
34 35 093  
F 28 D 7/00  
25. September 1984  
3. April 1986

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

- 18 -



BEST AVAILABLE COPY

84-B-1